

Zur Situation der Gattung *Berdeniella* VAILLANT 1976 in Europa

(*Diptera, Psychodidae*)

Von R. WAGNER

Limnologische Flußstation der MPG, Schlitz

Abstract:

The genus *Berdeniella* VAILLANT (*Diptera, Psychodidae*) is morphologically and ecologically characterised. Build and function of the genitalia, especially the aedeagus, are presented. Ecology and flight-period of some species are discussed.

B. jaramensis n. sp., *B. salamannai* n. sp., *B. sieveci* n. sp., *B. zwicki* n. sp., *B. alemannica* n. sp., and the larvae of *B. alemannica* n. sp., *B. globulifera* VAILLANT, *B. alpina* WAGNER, and *B. nevadensis* VAILLANT are described. *B. caprai* SALAMANNA & SARÀ 1980 is a syn. nov. of *B. matthesi* (JUNG) 1954. The distribution of some species-groups is discussed. Central European highlands and the Alps have been colonised from the eastern and southeastern parts of Europe. The distinction of species from the Iberian Peninsula is very difficult, concerning both, larvae and adults. Therefore one has to refer to adults, bred from larvae. The only species, that can be readily separated from all others, is *B. nevadensis* VAILLANT, whose larvae and adult genitalia are figured.

Einleitung

Innerhalb der Dipterenfamilie der *Psychodidae* gehört die Gattung *Berdeniella* zu den wenigen, die sich dem Leben im stark strömenden Wasser angepaßt haben. Während die Larven der nearktisch-neotropisch verbreiteten Gattung *Maruina* MÜLLER, der südafrikanischen Gattung *Neomaruina* VAILLANT und der orientalischen *Neotelmatoscopus* TONNOIR ventrale Saugnäpfe besitzen, mit denen sie sich auf glatten Steinoberflächen festklammern, sind die *Berdeniella*-Larven obligatorische Bewohner des Moosbewuchses schnellfließender Bäche und Rheokrenen gebirgiger Gegenden im Westen der palaearktischen Region. Sie fallen durch eine außerordentlich entwickelte Körperbeborstung auf, mit deren Hilfe sie sich in den Moosen verankern. Außerdem ist der sogenannte Flabellarapparat, der die offenen Hinterstigmata vor Nässe schützt, enorm vergrößert. Wird eine Larve untergetaucht, so umfassen die mit langen Borsten besetzten Flabellarfortsätze eine Luftblase, mit deren Hilfe die Larven wie mit einer physikalischen Kieme zu atmen vermögen und so auch länger andauernde Hochwässer überleben (Abb. 1).

Ende des Jahres 1980 waren etwa 40 Arten beschrieben und in der Zwischenzeit sind einige Synonymien aufgeklärt worden (WAGNER 1981). Neben den Männchen sind zur

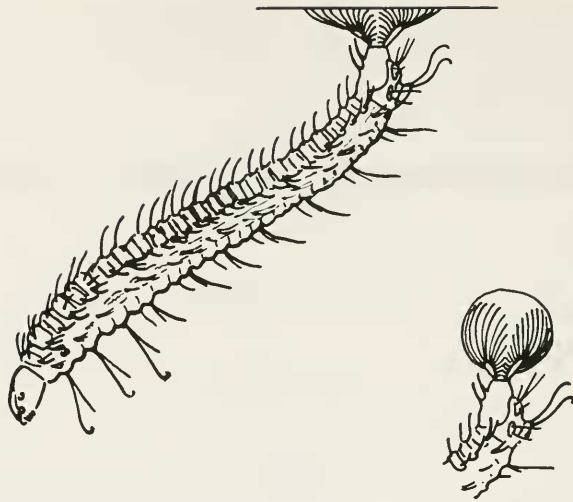


Abb. 1: *Berdeniella*-Larve mit an der Wasseroberfläche ausgebreitetem Siphonalapparat (links) und Hinterende einer Larve mit einer umschlossenen Luftblase (aus VAILLANT, 1976).

Zeit nur die Larven der *Berdeniella*-Arten determinierbar, während die Puppen und Weibchen morphologisch nicht zu unterscheiden sind.

Die Männchen der *Berdeniella*-Arten besitzen relativ einfach gebaute Genitalien, die aus den ventralen Anteilen Sternalbrücke und Styli, den tergalen Anteilen 9. Tergum und Cercopoden sowie dem Aedoeagus bestehen. Ein oder zwei große Retinacula und die gleiche Anzahl kleiner Dornen zeichnen außerdem die *Berdeniella*-Männchen aus.

Obwohl erst 1976 eine Gesamtdarstellung dieser Gattung durch VAILLANT erfolgte, ist es nötig, erneut auf diese interessante Gattung einzugehen, da für eine Reihe ungenügend beschriebener Arten neues Material vorliegt, bisher unbekannte Larvenstadien aufgefunden wurden und einige Arten neu zu beschreiben sind.

Für die Bereitstellung von Material und Vergleichspräparaten möchte ich folgenden Herren sehr herzlich danken: Dr. S. KREK (Sarajevo), Doz. Dr. H. MALICKY (Lunz am See), Dr. G. SALAMANNA (Genua), Dr. M. SIEBERT (Frankfurt am Main), Dr. I. SIEVEC (Ljubljana), Dr. H. ULRICH (Bonn), Prof. Dr. F. VAILLANT (Montbonnot), und Dr. P. ZWICK (Schlitz).

Material und Methode

Für die Untersuchungen standen Mikropräparate zur Verfügung, die nach JUNG (1958) angefertigt waren (ohne Anfärben mit Fuchsin-schwefliger Säure). Außerdem wurden in Alkohol und Bouin'schem Gemisch fixierte Tiere zu Sagittalschnitten verwandt. Von einer Reihe von Individuen wurden mit dem Mikrotom Schnittserien angefertigt und nach der Azanmethode gefärbt.

Morphologie und Funktion des Aedoeagus der *Berdeniella*-Arten

Die Genitalien der *Berdeniella*-Arten sind vom gedrehten Typ (Hypopygium inversum) und bestehen aus folgenden Teilen: Styli, 9. Tergum mit Cercopoden, und zwischen ihnen liegt der Aedoeagus (Phallus). In ihn mündet der distale, wenig muskulöse Teil des basal mit einem starken Muskelring umgebenen Ductus ejakulatorius. Eine Samenpumpe ist nicht vorhanden (JUST 1973).

Der Aedoeagus besteht aus der Phallusscheide (JUST 1973), die von VAILLANT als Subgenitalplatte bezeichnet wird. Dorsal von ihr liegt eine weit distad ausgezogene und an den Rändern hochgebogene Platte, die mit dem ventralen Dach des 9. Tergums verbunden ist und von oben her den Aedoeagus bedeckt (Tegmen). Beide genannten Teile sind lateral verwachsen und lassen eine mediane Öffnung für den Ductus ejakulatorius. Ventral von diesem liegt das Phallusapodem, das bei allen *Berdeniella*-Arten und vielen Gattungen des Tribus *Pericomini* in gleicher Weise funktioniert. Es zeigt sich, daß der basale Teil des Apodems zwei dorsale Fortsätze besitzt, die links und rechts am Ductus ejakulatorius vorbei mit den inneren Verlängerungen der Basistyli verbunden sind (Abb. 2).

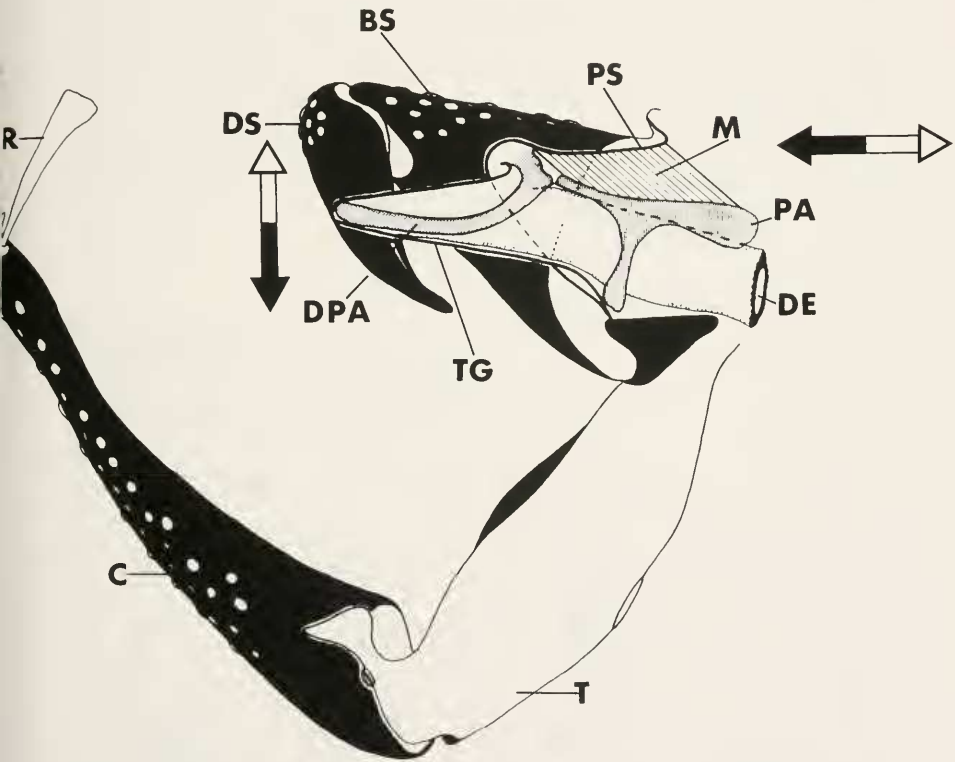


Abb. 2: Idealisierter Sagittalschnitt durch das Hypopygium einer *Berdeniella*-Art: BS = Basistylus, C = Cercopode, DS = Dististylus, DE = Ductus ejakulatorius, DPA = Distaler Teil des PA, M = Muskel zwischen PS und PA, PA = Phallusapodem, PS = Phallusscheide, R = Retinaculum, T = 9. Tergit, TG = Tegmen. Die Pfeile zeigen die Bewegungsrichtung des distalen Teils des Phallusapodems bei entsprechender Bewegungsrichtung des basalen Teils.

Zwischen dem basalen und distalen Teil des Apodems befindet sich eine gelenkige, wenig sklerotisierte Zone, die beide Teile miteinander und mit der Phallusscheide verbindet.

Der distale Teil des Apodems wirkt als Verschuß des Aedoeagus. Die stark sklerotisierten Teile werden von VAILLANT als „Innenlamellen des Aedoeagus“ bezeichnet. Lateral von den Lamellen befinden sich noch wenig sklerotisierte Flächen, die den Aedoeagusverschluß vervollständigen. Sie sind in normalen Mikropräparaten meist nicht zu erkennen und werden auch in den Zeichnungen nicht dargestellt. Zwei Muskeln verbinden die elastische Phallusscheide mit dem basalen Teil des Aedoeagusapodems. Durch ihre Kontraktion wird der Aedoeagusverschluß angehoben. Ihr „Antagonist“ ist die elastische Phallusscheide (siehe Abb. 2).

Ökologie und Phänologie

Die Gattung *Berdeniella* stellt nach unseren bisherigen Kenntnissen eine große ökologische Einheit dar. Alle bisher bekannten Larven wurden in Moospolstern gefunden, die die Steine in rasch strömenden Gebirgsbächen überziehen (bryofluicoler Habitat). Nur *Berdeniella dispar* dringt auch in Rheokrenen vor. Die Nahrung der Larven besteht hauptsächlich aus Detritus, abgestorbenen Pflanzenzellen und in manchen Monaten zum überwiegenden Teil aus dem (Kiesel-) Algenaufwuchs von Steinen und Moosen. Man findet *Berdeniella*-Larven sehr selten in beschatteten Waldbächen mit hohem Anteil allochthoner Nahrungszufuhr, sondern bevorzugt in offenen besonnten Gewässern mit autochthoner Nahrungsproduktion. Dort sind sie in ihrem Habitat oft in großer Zahl (bis 15 000 Individuen/m²) anzutreffen.

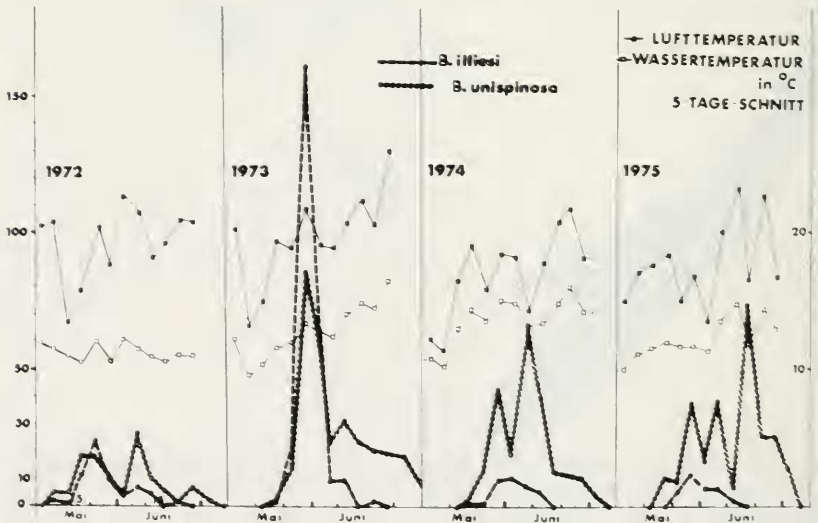


Abb. 3: Schlüpfkurven zweier *Berdeniella*-Arten am Breitenbach in Schlitz von 1972 bis 1975 (zum Vergleich Wasser- und Lufttemperaturen).

Die meisten Arten der Gattung sind univoltin, d. h. der Entwicklungszyklus Ei, Larven I-IV, Puppe, Imago wird im Laufe eines Jahres vollendet. Von wenigen Arten z. B. *Berdeniella nivalis* VAILLANT ist bekannt, daß in extremen Höhen (über 2000 m) ihre Entwicklung länger als ein Jahr dauert (VAILLANT 1976, p. 199). Andere weit verbreitete Arten wie *Berdeniella helvetica* (SARA) sollen bis zu drei Generationen pro Jahr erbringen (VAILLANT 1976, p. 196).

Für die unterschiedliche Zahl von Generationen ist hauptsächlich die Wassertemperatur verantwortlich, wie das folgende Beispiel zeigen soll. Im Schlitzerland (Osthessen)

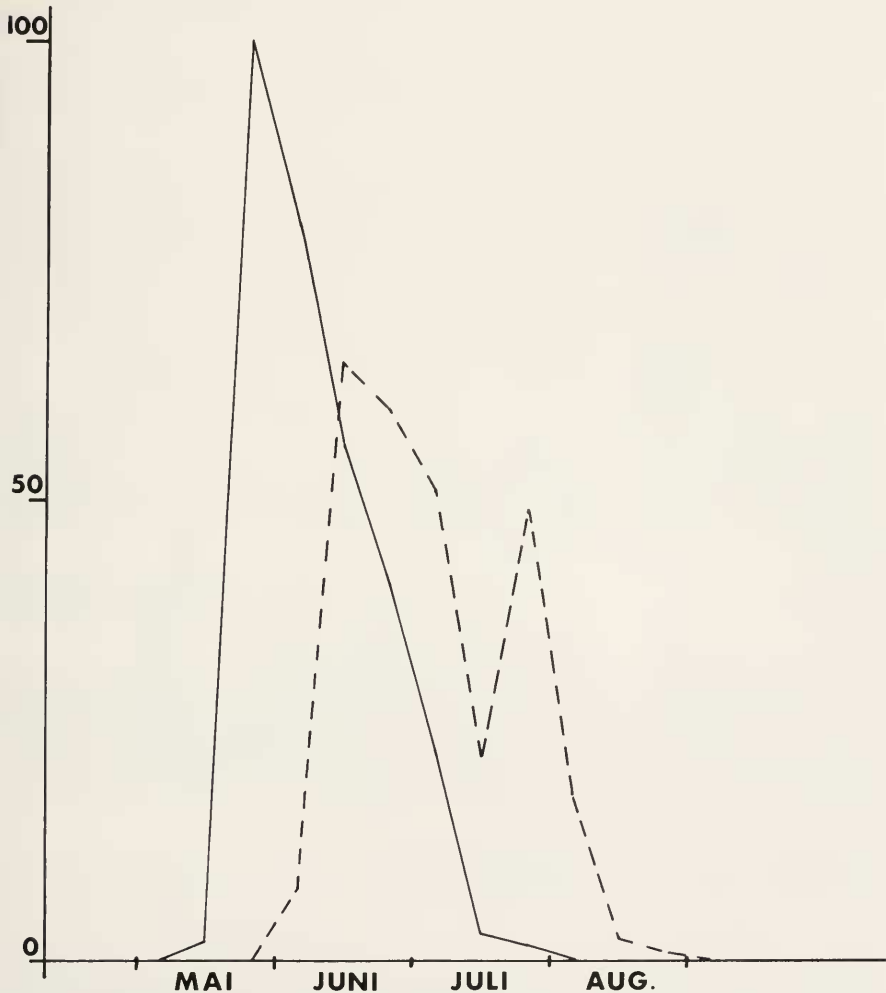


Abb. 4: Schlüpfkurven von *B. unispinosa* (TONNOIR) an einem Mittelgebirgsbach (durchgezogene Linien) und an einem Alpenbach (unterbrochene Linien) im Jahre 1972.

lebt *Berdeniella manicata* (TONNOIR) im sommerkalten Breitenbach und im sommerwarmen Rohrwiesenbach. Während sie am ersteren bivoltin ist, was auch an Hand von Larven nachgewiesen werden konnte (1. Generation im Mai/Juni – 2. Generation im September), ist sie am letzteren univoltin und fliegt nur im Mai.

Zuchtversuche mit verschiedenen Arten haben gezeigt, daß höhere Wassertemperaturen (18–20°C) die Eientwicklung verlangsamen oder gar unterbrechen (Diapause). Unter optimalen Bedingungen (8–12°C) schlüpfen die Eilarven bereits nach 2–3 Wochen. Während am Breitenbach auch während des Sommers *B. manicata*-Larven zu finden sind, tauchen sie am Rohrwiesenbach erst im September wieder auf.

Die hohen Sommertemperaturen des Rohrwiesenbaches werden also wahrscheinlich eine Diapause der Eier von *B. manicata* induzieren, so daß sie dort nur univoltin ist. Am Breitenbach hingegen sind die Temperaturen des Wassers nicht hoch genug, so daß sich im gleichen Jahr eine zweite Generation entwickeln kann.

Die Wassertemperatur scheint auch das Eiablageverhalten zu beeinflussen, denn VAILLANT (1975, p. 177) bemerkt, daß bei Saint-Grat die Eiablage von *B. helvetica* nur bei Wassertemperaturen unter 10°C stattfindet.

Temperatur und Tageslänge sind wahrscheinlich verantwortlich für die bemerkenswerte Konstanz der Flugzeiten einzelner Arten an einem Gewässer (Abb. 3, 4). Unterschiedliche Temperaturen und Höhenexpositionen können die Flugzeiten weitverbreiteter Arten verändern. So schlüpft *B. unispinosa* in der deutschen Mittelgebirgsregion hauptsächlich von Ende Mai bis Ende Juni, während sie in den mittleren und höheren Regionen der Alpen etwa von Ende Juni bis weit in den September hinein zu finden ist. Als genau untersuchte Beispiele sollen hier der Breitenbach nahe Schlitz/Osthessen und der Schreierbach bei Lunz am See/Niederösterreich angesehen werden (Abb. 4).

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Gattung *Berdeniella* an Bächen mit hoher Strömungsamplitude und niedriger Jahrestemperaturamplitude sehr häufig ist; ihr Anteil an der Psychodidenfauna von Fließgewässern vermindert sich aber mit zunehmender Jahrestemperaturamplitude und abnehmender Strömungsgeschwindigkeitsamplitude. Ihre bevorzugten Habitate sind schnellfließende, sommerkalte Bäche mit ausreichender autochthoner Nahrungsproduktion.

Die *Berdeniella lucasii*-Gruppe

In dieser Gruppe werden die *Berdeniella* zusammengefaßt, deren Cercopoden distal zwei unterschiedlich große Retinacula, die hintereinander angeordnet sind, besitzen. In ihr stehen bisher zwei Arten: *B. lucasii* (SACHELL) aus der Umgebung von Bone (Algerien) und *B. dispar* (SARA), die in ganz Italien, auf Korsika und im französischen Zentralmassiv verbreitet ist. Eine neue Art dieser Gruppe ist:

Berdeniella jaramensis n. sp. (Abb. 5, 6)

Material: 1 ♂, Holotypus, Rio Jarama bei Algete, nordöstlich Madrid, Spanien, 9. 9. 1979 leg. de JALÓN.

Beschreibung: Kopf: Augenbrücke aus 4 Facettenreihen bestehend, Augenabstand gleich 3 Facettendurchmesser. Jederseits 8 Postokularborsten. Nur 7 Antennenglieder erhalten, alle von normaler *Berdeniella*-Form, 6. und 7. mit einem Paar einfacher Ascoiden.



Abb. 5-7: *Berdeniella jaramensis* n. sp. 5, 6: 5 Genitalien ventral, 6 Genitalien lateral; *Berdeniella salamannai* n. sp. 7: 7 Genitalien ventral.



Abb. 8: Verbreitungsgebiet der *B. lucasii*-Gruppe: *B. lucasii* ■ *B. dispar* ● *B. jaramensis* ◆

Flügel: Länge 2,5 mm. Mittlerer Winkel 175° .

Genitalien: Sternalbrücke gleichmäßig dick. 9. Tergum etwas länger als breit. Cercopoden 1,7mal so lang wie das 9. Tergum, distal mit 2 unterschiedlich großen Retinacula. Subgenitalvalve lang und schlank, Subanalvalve kurz kegelförmig. Basistyli 1,5mal so lang wie breit, in der Mitte leicht gekniet und von dort an schmaler. Aedoeagusapodem dorsoventral abgeplattet, ohne dorsale Fortsätze. Diese sind offensichtlich von ihm gelöst und zu einem U-förmigen Sklerit zusammengewachsen, das nach ventral geöffnet ist. Das Tegmen ist konisch zugespitzt und an den Rändern weit nach oben eingerollt. Der Aedoeagusverschluss ist nur schwach sklerotisiert und ebenfalls distal zugespitzt.

B. jaramensis n. sp. ist ein Mitglied der *B. lucasii*-Gruppe, deren Verbreitung in Abbildung 8 dargestellt ist. Von den anderen Arten ihrer Gruppe unterscheidet sie sich durch die Form der Styli und des Aedoeagus, vor allem aber durch das dorsoventral abgeflachte Apodem und die U-förmige Spange. Die *Berdeniella lucasii*-Gruppe ist offensichtlich nur rund um das westliche Mittelmeer verbreitet.

Im Jahre 1979 haben SALAMANNA und SARÀ mit *Berdeniella lucasioides* eine Spezies beschrieben, die in mancher Hinsicht, vor allem wegen zwei unterschiedlich großer Retinacula auf den Cercopoden, auf eine Verwandtschaft mit der *B. lucasii*-Gruppe schließen läßt. Die briefliche Mitteilung von Dr. SALAMANNA, er werde in Kürze zwei weitere Arten aus Sardinien und Italien beschreiben, die *B. lucasioides* ähneln, und der Fund einer weiteren Art in der Lombardei geben aber zu der Vermutung Anlaß, daß es sich bei den neuen Arten um eine eigene Gruppe handelt, die vielleicht zwischen der *B. lucasii*-Gruppe und *Berdeniella manicata* (TONNOIR) steht.

Berdeniella salamannai n. sp. (Abb. 7)

Material: 1 ♂, Holotypus, Italien, Lombardei, Rinsal im Stafforatal oberhalb Varzi, 11. 5. 1980 leg. ZWICK; 1 ♂, Paratypus, ebendort.

Beschreibung: Kopf: Augenbrücke aus 4 Facettenreihen gebildet, Augenabstand 3,5 Facettendurchmesser. Beiderseits 7 Postokularborsten. Scapus zylindrisch, 2mal so lang wie breit, Pedicellus kugelig. Flagellumglieder zylindrisch, 6.–13. mit einem Paar einfacher Ascoide.

Flügel: Länge 2,5 mm. Mittlerer Winkel: 160°.

Genitalien: 9. Tergum etwa so lang wie breit. Cercopoden leicht gebogen, 2mal so lang wie das 9. Tergum, distal mit einem Retinaculum und einer kleinen Borste. Subgenitalvalve abgerundet, wenig behaart, Subanalvalve kurz rund, stärker behaart. Sternalbrücke gleichmäßig dick. Basistyli schlank, 2mal so lang wie breit, Dististyli zylindrisch mit leicht gebogener Spitze, etwa 4mal so lang wie breit. Phallusscheide etwa $\frac{3}{4}$ mal so lang wie die Basistyli, distal wenig eingebuchtet. Tegmen distal abgerundet, Verschlußapparat (= mittlere Lamelle) längsgeteilt, kürzer als das Tegmen, distal etwas verbreitert.

Von der kürzlich beschriebenen *B. lucasioides* SALAMANNA & SARÀ unterscheidet sich die neue Art durch die Form der Phallusscheide. Diese ist bei *B. salamannai* tiefer eingekerbt; außerdem ist die bei *B. lucasioides* zugespitzte Subgenitalplatte bei *B. salamannai* abgerundet. Der Aedoeagusverschluß ist bei *B. lucasioides* länger als das Tegmen, längs nicht geteilt und distal keulenförmig erweitert, während er bei *B. salamannai* geteilt und kaum verdickt ist und das distale Ende des Tegmen nicht erreicht.

Die *Berdeniella manicata*-Gruppe

VAILLANT (1976) hat um *Berdeniella manicata* (TONNOIR) drei weitere Arten geschart, die sich durch nur eine kleine Borste neben dem großen Retinaculum auf den Cercopoden der Männchen auszeichnen. Das Vorhandensein nur einer Borste ist aber kein ausreichendes Merkmal um morphologisch sonst sehr verschiedene Arten in einer Gruppe zu vereinigen.

Funde einer neuen Art, die von Mittelgriechenland über die Ägäis bis nach Zypern verbreitet ist (VAILLANT briefl. Mitt.), veranlassen mich, diese Artengruppe anders zu fassen. Diese Art, die den Namen *B. insularis* erhalten wird, ähnelt *B. manicata* sehr in allen Proportionen der Genitalien, aber sie hat als auffälligsten Unterschied zu dieser neben dem Retinaculum immer zwei kleine Borsten. Es handelt sich bei beiden offensichtlich um vikariierende Schwesterarten.

Das Verbreitungsgebiet von *B. manicata* umfaßt fast den gesamten Balkan, die Karpathen, die Alpen und die nördlichen Mittelgebirge bis zu den Vogesen im Westen. Sie scheint am Alpensüdrand sehr selten zu sein und sie fehlt im französischen Zentralmassiv und wahrscheinlich auch in ganz Italien. VAILLANT (1976, p. 190) berichtet von Funden dieser Art aus Spanien und gibt an, daß sie in den Pyrenäen vorkomme. Außerdem setzt er *Berdeniella huescana* (VAILLANT) synonym mit *B. manicata* (TONNOIR). In der Originalbeschreibung von *B. huescana* bemerkt er aber „le grande rétinacle de chaque cercope est massif, et les deux autres rétinacles sont particulièrement développés“ (VAILLANT 1958, p. 102). Von ihrem Locus typicus (Quellen des Ebro, Cantabrisches Gebirge Spanien) wurde außerdem noch *B. bertrandi* beschrieben (VAILLANT 1976). Dies führt zu folgendem Bild: Aus zoogeographischen Gründen ist es unwahrscheinlich, daß *B. mani-*

cata in den Pyrenäen und in Spanien vorkommt, es handelt sich hier möglicherweise um Verwechslungen mit ähnlichen Arten. Wahrscheinlich ist *B. buescana* (VAILLANT) eine gute Art und möglicherweise ist *B. bertrandi* VAILLANT ein Synonym davon. Dies ist aber nur an Hand von Originalmaterial zu klären, das im Moment nicht verfügbar ist.



Abb. 9: Verbreitungsgebiet der *B. freyi*-Gruppe: *B. freyi* ● *B. illiesi* ▲ *B. granulosa* ★
B. belmontica ★ *B. longispinosa* ◆ *B. thomasi* ▼

Die *Berdeniella freyi*-Gruppe

Eine gut abgegrenzte Gruppe innerhalb der Gattung stellen die Arten um *B. freyi* dar. Sie sind im männlichen Geschlecht durch ein stark verlängertes 9. Tergum, lange und schmale Cercopoden und Retinacula und im Vergleich kleine Styli ausgezeichnet. Die Larven sind von denen anderer Gruppen durch stark verkürzte Haupt- und Nebenborsten und durch vermehrtes Auftreten von Chitinwarzen und -haken auf den Tergiten leicht zu unterscheiden. Zur *B. freyi*-Gruppe gehören folgende Arten: *B. freyi* (BERDÉN), *B. longispinosa* (VAILLANT), *B. illiesi* (WAGNER), *B. granulosa* VAILLANT, *B. belmontica* VAILLANT, *B. pyrenaica* VAILLANT und *B. thomasi* VAILLANT. Unter Umständen gehört auch *B. caucasica* WAGNER in diese Gruppe, aber um dies sicher beurteilen zu können, wäre es wichtig, die Larve dieser Art zu kennen. Die Verbreitung dieser Gruppe ist in Abb. 9 dargestellt.

Material: *B. freyi* (BERDÉN): 48 ♂ VI/VII 1967, Kaltisjokk, Messaure Schweden; 2 ♂ 18. 6. 1976, Bach bei Heiligenblut, Österreich; 26 ♂ 25. 6. 1976, Kremsbach in der Innerkrems, Krems in Kärnten, Österreich; 2 ♂ gezogen aus Larven, Umgebung Innsbruck III/1976, leg. P. ZWICK
B. longispinosa (VAILLANT): 2 ♂ 6. 6. 1979, Rio Jarama NÖ von Madrid leg. de JALÓN; 1 ♂ 18. 6. 1976, Bach bei Heiligenblut, Österreich; leg. WAGNER.
B. thomasi (VAILLANT): 4 ♂ zwischen Montseny und Sta. Fé 2°24'/41°45', 850 m, 31. 5. 1978; 1 ♂ unterhalb Ventola, Spanien, 2°11'/42°20', 1100 m, 1. 6. 1978, leg. H. MALICKY

Das größte Verbreitungsgebiet besitzt *B. freyi*. Als einzige Art der Gattung hat sie Skandinavien besiedelt, daneben wurde sie aus den Alpen und den Pyrenäen nachgewiesen. Die Mittelgebirge nördlich der Alpen sind von *B. illiesi* besiedelt und *B. granulosa* ist ein Endemit des französischen Zentralmassives. *B. pyrenaica* und *B. thomasi* sind möglicherweise Endemiten der Pyrenäen, *B. thomasi* ist nur aus dem östlichen Teil dieses Gebirges bekannt. *B. longispinosa* wurde auf der iberischen Halbinsel, am Alpensüdrand und dem mittleren Balkan nachgewiesen. Über die Validität von *B. belmontica* bestehen schon beim Autor Zweifel, sie ist möglicherweise identisch mit *B. freyi*.

Die *Berdeniella hovassei*-Gruppe

Berdeniella sieveci n. sp. (Abb. 10)

Material: 1 ♂, Holotypus, Tresonce, Debar, Macedonien, Jugoslawien in etwa 1200 m Höhe, 22. 8. 1979 leg. I. SIEVEC

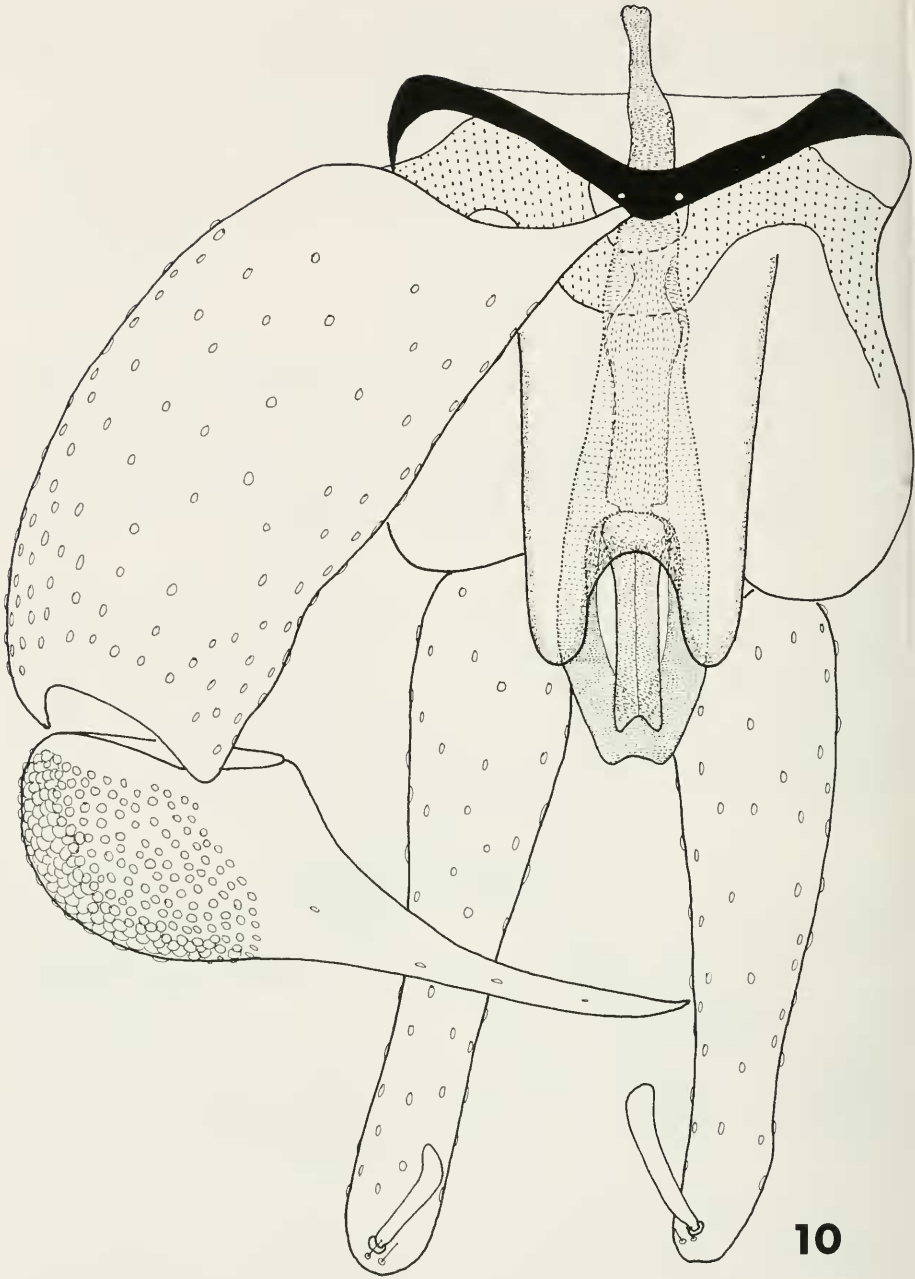
Die Art ist dem Sammler gewidmet.

Beschreibung: Kopf: Augenbrücke aus 4 Facettenreihen bestehend. Augenabstand 3,5 Facettendurchmesser, 6 Postokularborsten. Scapus zylindrisch, 2mal so lang wie breit, Pedicellus länglich kugelig, 6.–13. Antennenglied mit einem Paar einfacher Ascoide.

Palpenformel: 22-24-24-41.

Flügel: Länge 3,1 mm. Mittlerer Winkel 150°.

Genitalien: 9. Tergum quadratisch. Cercopoden etwa doppelt so lang wie das 9. Tergum mit einem Retinaculum und zwei Dornen. Subgenitalvalve abgerundet und unbehaart, Subanalvalve behaart. Sternalbrücke gleichmäßig dick. Basistyli etwa doppelt so



10

Abb. 10: *Berdeniella sieveci* n. sp., Genitalien ventral.

lang wie breit, Dististyli basal kugelig, schnell dünner werdend und in einer langen, wenig gebogenen Spitze endend. Phallusscheide mit fast parallelen lateralen Seiten und mit einem distalen Einschnitt, der etwa $\frac{1}{4}$ so tief ist, wie die Phallusscheide lang. Tegmen die Phallusscheide nur wenig überragend. Aedoeagusverschluß median zweigeteilt, die Spitze des Tegmen nicht erreichend.

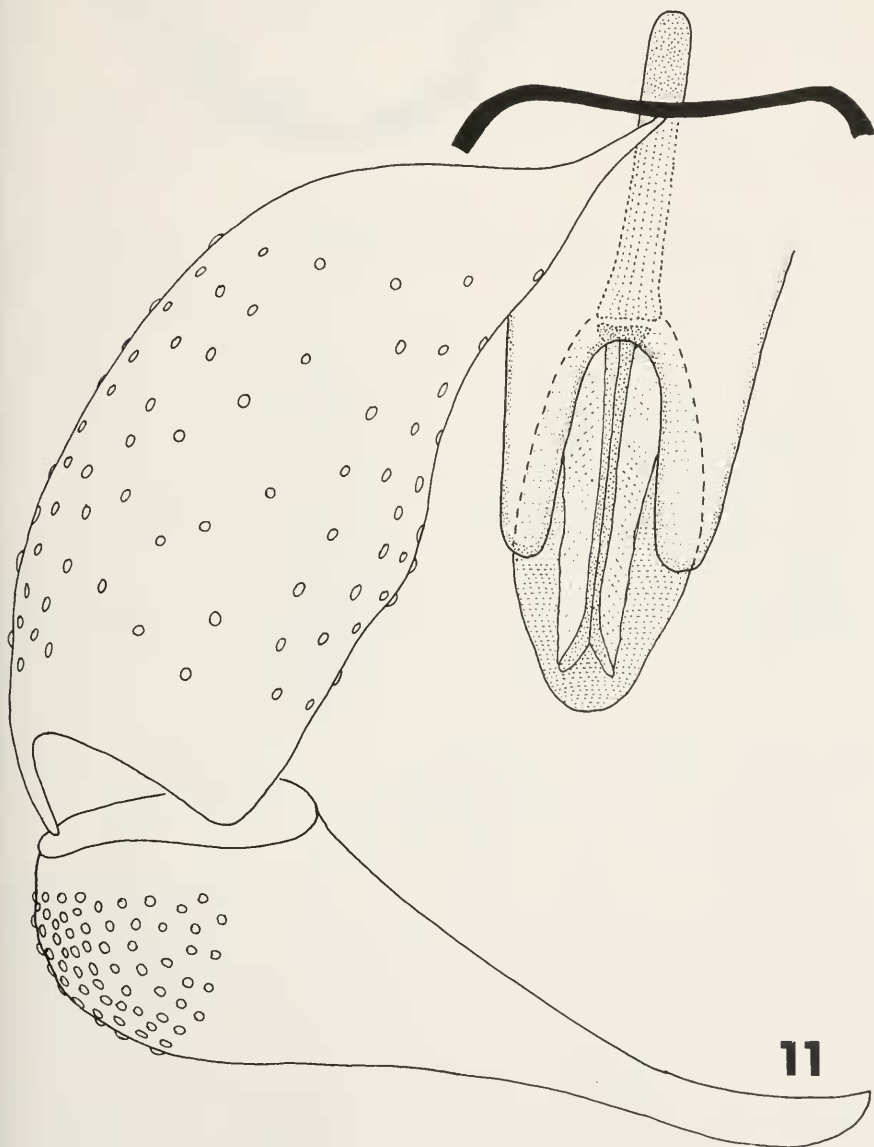


Abb. 11: *Berdeniella bistricana* KREK, Aedoeagus und linke Styli, ventral.



12

Abb. 12: *Berdeniella zwicki* n. sp., Genitalien ventral.

Beziehungen: Im Aufbau der Genitalien ähnelt die neue Art sehr *B. bistricana* KREK. Mit Hilfe von Originalmaterial, das von Herrn Dr. KREK zur Verfügung gestellt wurde, konnte festgestellt werden, daß sich beide Arten durch die Form der Phallusscheide und der Dististyli unterscheiden. Die Phallusscheide ist bei *B. bistricana* kürzer. Im Vergleich zur Gesamtlänge der Phallusscheide ist die distale Einbuchtung erheblich tiefer. Der schlanke Teil der Dististyli ist bei *B. bistricana* dicker als bei *B. sieveci*. Einen Vergleich der Genitalien bieten die Abbildungen 10, 11. Beide Arten besitzen ein lateral abgeflachtes Aedoeagusapodem und sind daher Mitglieder der *B. hovassei*-Gruppe.

Berdeniella zwicki n. sp. (Abb. 12)

Material: 1 ♂, Holotypus, direkt nördlich des Passo di Cento Cruci (Ligurien), Italien, 28. 5. 1977, leg. P. ZWICK

Die Art ist dem Sammler gewidmet.

Beschreibung: Kopf: Augenbrücke aus 4 Facettenreihen bestehend, Interokularraum so breit wie 3 Facetendurchmesser, 9 Postokularborsten. 6.–13. Antennenglied mit einem Paar einfacher Ascoide.

Palpenformel: 16-24-26-46.

Flügel: Länge 3 mm. Mittlerer Winkel 171°.

Genitalien: Sternalbrücke gleichmäßig dick. Basistyli distal schmaler, etwa 1,5mal so lang wie breit, innen im distalen Drittel eine lange Borste tragend. Dististyli etwas länger als die Basistyli, langsam verjüngt. 9. Tergum annähernd quadratisch, Cercopoden mit einem Retinaculum und zwei kleinen Borsten. Phallusscheide median tief eingeschnitten, der Einschnitt ist basal weiter als distal. Phallusscheide lateral mit dorsalen Fortsätzen; diese sind trompetenförmig und nähern sich einander distal. Tegmen spitz zulaufend, Aedoeagusverschluß schmal. Aedoeagusapodem seitlich abgeflacht. Subgenitalvalve lang und dünn.

Beziehungen: Das seitlich abgeflachte Aedoeagusapodem weist die neue Art als Mitglied der *B. hovassei*-Gruppe aus. Von allen anderen Arten unterscheidet sie sich durch die besonders gestaltete Phallusscheide.

Berdeniella alemannica n. sp. (Abb. 13–17)

Material: 1 ♂, Holotypus, 18. 5. 1978, an einem kleinen Bach nahe Todtnau im Schwarzwald; Paratypen 3 ♂, gezogen aus Larven, gesammelt im März 1977 an einem Bach nahe Raumünzbach im Schwarzwald, die Imagines schlüpften im Laufe des April im Labor. Sie waren mit Larven von *B. illiesi* (WAGNER) und *B. stawniensis* KREK vergesellschaftet.

Beschreibung der Larve des IV. Stadiums: Kopf: Kopfkapsel und Hypostom ähnlich wie bei *B. helvetica* gebaut.

Thorax: Segment I hat alle Hauptborsten als etwa gleichlange Deckborsten ausgebildet. Auf den Segmenten II und III sind Nr. 1 und 11 als Börstchen, die übrigen als Deckborsten ausgebildet. Mesotergite mit je 2 Paar Nebenborsten. Keine Chitinwarzen.

Abdomen: 2 Paar Nebenborsten auf allen Pro- und Mesotergiten. Die Hauptborsten 2, 3, 4, 8, und 11 sind Börstchen, der Rest Deckborsten. Siphonalplatte etwas länger als breit, ohne Chitinwarzen, mit 2 Paar Nebenborsten. Präanalplatte ohne Fenster. Zwischen je 2 ihrer Hauptborsten befinden sich lateral 3 und in der Mitte 7 Nebenborsten. Lateroanalplatten geteilt, beide Teile mit je einer Borste. Metatergalindex 11,0. Sternalindex 1,43. Siphonalindex 1,17.

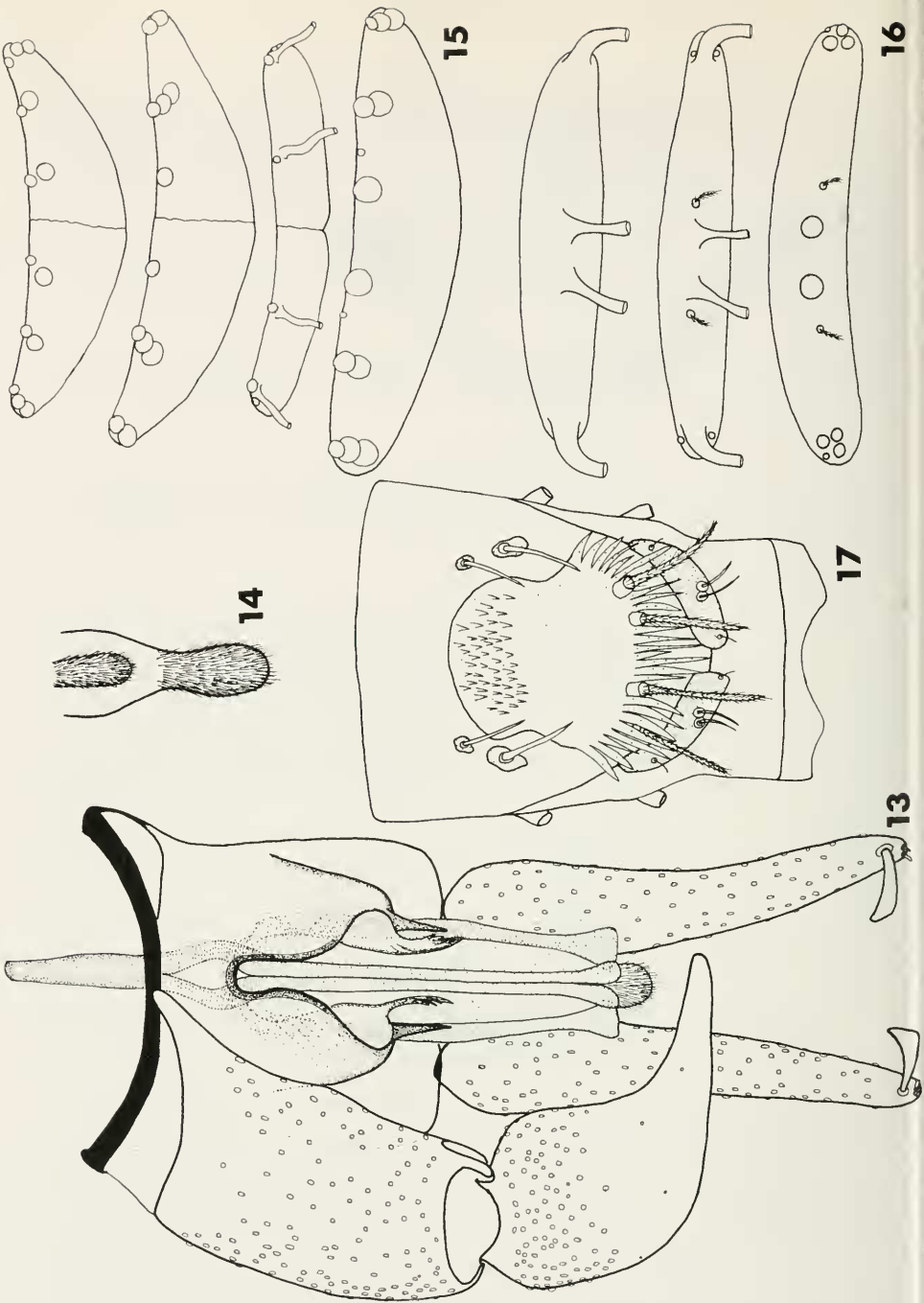


Abb. 13–17: *Berdemeia alemannica* n. sp., 13 Genitalien ventral, 14 Subgenital- und Subanalplatte dorsal, 15 Tergite der Thoraxsegmente I und II dorsal, 16 Tergite des IV. Abdomensegmentes dorsal, 17 Siphonalsegment ventral.

Beschreibung der ♂ Imago: Kopf: Augenbrücke von 4 Facettenreihen gebildet, Interokularraum gleich 3 Facettendurchmesser. Lateral 7 Postokularborsten. 6.–13. Antennenglied mit einem Paar einfacher Borsten.

Palpenformel: 20-27-29-40.

Flügel: Länge 2,5 mm. Mittlerer Winkel 169°.

Genitalien: Sternalbrücke gleichmäßig dünn. Styli ähnlich denen von *B. ramosa* VAILLANT. Phallusscheide lang mit einem tiefen medianen Einschnitt, lateral mit je einem starken und 7 kleineren Zähnen.

Aedoeagusverschluß schmal, distal etwas gespalten. Aedoeagusapodem lateral zusammengedrückt. Subgenitalvalve lang und schlank.

Beziehungen: *B. alemannica* ist ein Mitglied der *B. hovassei*-Gruppe und am nächsten mit *B. ramosa* VAILLANT aus den nordwestlichen Alpen verwandt. Der Metatergalindex der Larven von *B. alemannica* ist höher als der von *B. ramosa*. Die Lateroanalplatten sind bei *B. ramosa* ungeteilt, bei *B. alemannica* aber geteilt. *B. alemannica* hat mehr distale Zähne am lateralen Ende der Phallusscheide als *B. ramosa*. Beide Arten sind offensichtlich vikariierende Schwesterarten, *B. alemannica* vertritt die alpine *B. ramosa* im Schwarzwald.

Berdeniella brauxica VAILLANT

Material: 6♂, Ligurische Alpen, Zufluß T. Oxentina bei Ciabauda und Montalto Badalucca, nördlich von San Remo, 15. 5. 1980 leg. P. ZWICK

Der Aedoeagus dieser Art war nicht eindeutig beschrieben. Dies soll hier kurz nachgeholt werden. Die Form der Phallusscheide ist charakteristisch für diese Art, denn sie besitzt 2 laterale, konische und stark sklerotisierte Verlängerungen. Diese sind nicht (!) mit den „Seitenlamellen“ (hier Tegmen genannt) des Aedoeagus identisch, wie VAILLANT (1976, p. 194) angibt. Schematisiert sind die Verhältnisse in Abbildung 18 dargestellt.

Weiteres Material: *Berdeniella bistricana* KREK 1♂, 17. 6. 1968, Hrcovka u Azcavi, 900 m leg. et det. S. KREK (Abb. 11)

Berdeniella helvetica (SARÀ): 4♂, 25. 5. 1980 Valsérine bei la Rivière, Frankreich, leg. P. ZWICK

Verbreitung: Innerhalb der Gruppe lassen sich verschiedene Verwandtschaftskreise unterscheiden. Die relativ kurze, deutlich, aber nicht tief eingebuchtete Penishülle sowie die einfache und abgerundete Subgenitalvalve unterscheiden *B. sieveci* und *B. bistricana* von allen anderen Arten. Beide sind aber mit *B. carinthiaca*, *B. helvetica* und *B. hovassei* näher verwandt als mit den anderen, weil ihre Penishülle einfach gebaut ist und keine kompliziert gestalteten Fortsätze besitzt. Die Dististyli der drei letztgenannten Arten sind basal verdickt und eher in der Vertikalen bewegbar. Ihre Subgenitalvalven besitzen eine mediane, caudal gerichtete Verlängerung. Von diesen drei Arten besitzt die wesentlichste, *B. hovassei* aus dem Zentralmassiv, die meisten abgeleiteten Merkmale: höchster Metatergalindex der Larven, Aedoeagusapodem dorsoventral abgeflacht, Penishülle extrem tief eingebuchtet, Dististyli mit kugeligem Basalteil und schlankem geschwungenem distalem Teil.

Die vier Arten *B. ramosa* und *B. alemannica* sowie *B. brauxica* und *B. zwicki* fallen durch weitere abgeleitete Merkmale auf. Die Penishüllen von *B. alemannica* und *B. ramosa* sind median invaginiert und lateral in einen starken tergalen und mehrere schwächere ventrale Dorne aufgefächert. Die Auffächerung ist bei *B. alemannica* stärker als bei *B. ramosa*.

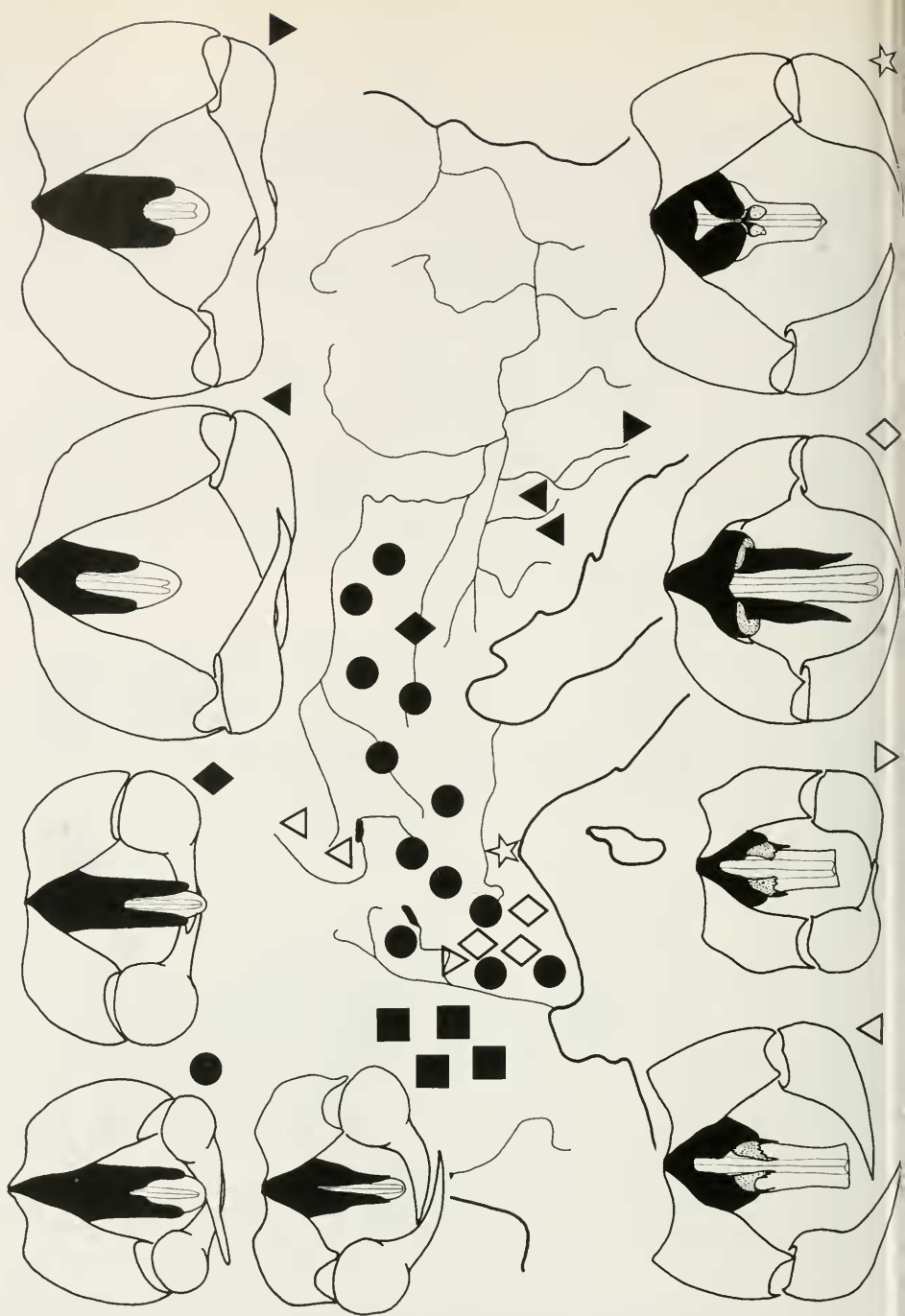


Abb. 18: Verbreitungsgebiet der *B. hovassei*-Gruppe: *B. sieveci* ▼ *B. bistricana* ▲
B. carinthiaca ◆ *B. helvetica* ● *B. hovassei* ■ *B. ramosa* ▽ *B. alemannica* △ *B. brauxica* ◇
B. zwicki ☆ .

B. brauxica und *B. zwicki* besitzen Penishüllen mit einfachen distalen Fortsätzen. Diese sind entweder lang, einfach und ungebogen (*B. brauxica*) oder kurz, trompetenförmig gebogen und vom dorsalen Teil der Penishülle etwas überdeckt (*B. zwicki*).

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Arten mit den wenigsten abgeleiteten Merkmalen auf dem Balkan leben (*B. sieveci*, *B. bistricana*). Arten mit mehr abgeleiteten Merkmalen sind in den Alpen und im französischen Zentralmassiv gefunden worden (*B. carinthiaca*, *B. helvetica*, *B. hovassei*). Die Arten mit den meisten Apomorphien wurden aber ausschließlich in den westlichen Alpen und den ihnen vorgelagerten Mittelgebirgen nachgewiesen. Dabei sind *B. ramosa* und *B. alemannica* sicher, und *B. brauxica* und *B. zwicki* möglicherweise vikariierende Schwesterarten. (Siehe auch Abb. 18.)

Möglicherweise hat diese Gruppe schon vor den Eiszeiten (oder während einer Zwischeneiszeit) den Alpenraum, vom Balkan kommend, besiedelt, und ist dabei bis ins Zentralmassiv vorgedrungen. Die Vorfahren von *B. ramosa-alemannica* und *B. brauxica-zwicki* dürften sich ausschließlich in den westlichen Alpen entwickelt haben und von dort aus in die vorgelagerten Mittelgebirge vorgedrungen sein. Wie weit sie in Italien nach Süden vordringen, ist unbekannt. Im Norden haben sie nur den Schwarzwald besiedelt, in den Vogesen konnte, trotz intensiver Suche, keine Art der *B. hovassei*-Gruppe nachgewiesen werden.

Die *Berdeniella magniseta*-Gruppe

Von der *manicata*-Gruppe im Sinne VAILLANTS habe ich einige Arten abgetrennt, deren Styli bemerkenswert kurz und kräftig sind. Ihre 9. Terga sind kaum länger als breit und auch ihre kurzen und kräftigen Cercopoden tragen ein oder zwei Dornen neben dem Retinaculum. Folgende Arten fasse ich in dieser Gruppe zusammen: *B. magniseta* (SARÀ), *B. alpina* WAGNER, *B. stavniensis* (KREK), *B. globulifera* VAILLANT, *B. matthesi* (JUNG) und *B. nivalis* VAILLANT; wahrscheinlich sind jeweils zwei zusammenstehende Arten miteinander am nächsten verwandt.

Bei der Durchsicht verschiedenen Materials hat es sich erwiesen, daß *Berdeniella caprai* SALAMANNA & SARÀ 1980 ein Synonym von *Berdeniella matthesi* (JUNG) 1954 ist (syn. nov.).

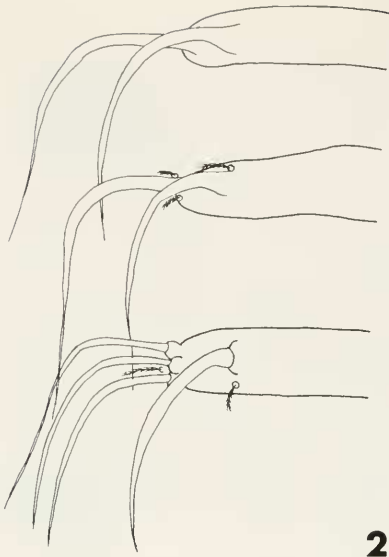
Material: *Berdeniella stavniensis* (KREK): 2♂, Spitter, Fluß im Thüringer Wald, Mai-Juni 1975–1977 leg. JOOST; zahlreiches weiteres Material von verschiedenen Bächen der Rhön, des Vogelsberges, aus Taunus, Westerwald, Spessart, Schwarzwald und den Vogesen. Die Art ist überall gemein und fliegt als erste *Berdeniella*-Art oft schon Anfang Mai. Zur Synonymie siehe WAGNER (1981).

Berdeniella globulifera VAILLANT: 2♂, Emergenzfalle am Annaberger Bach, Juni-Juli 1976–1977 leg. Caspers.

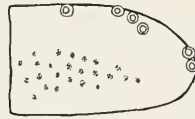
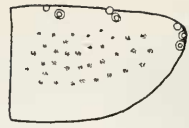
Berdeniella matthesi (JUNG): 2♂ (Typus und Paratypus) aus Schlitz bei Fulda; 2♂, Lahn bei Laasphe 13. 5. 1979 leg. DORN; 1♂, Pöllatal nahe Katschbergpaß in Kärnten 22. 6. 1976 leg. ipse; 1♂, Kärnten, Falkertsee 24. 6. 1976 leg. ipse; 2♂, Emse in Thüringen 14. 5. 1965 leg. JOOST; 2♂, Alto Adige und Alpe di Siusi, Rif. ZELLINGER 24. 7. 1969 (Holotypus und Paratypus von *B. caprai* SALAMANNA & SARÀ).

Berdeniella nivalis VAILLANT: 2♂, Justistal, Schweiz nahe Hintersberg, 1400 m 28. 7. 1979 leg. PUTHZ; 1♂ Birgsau Allgäu 15.–18. 8. 1974 leg. H. MENDL; 1♂, Umgebung von Morzine, Frankreich 12. 8. 1977 leg. PUTHZ.

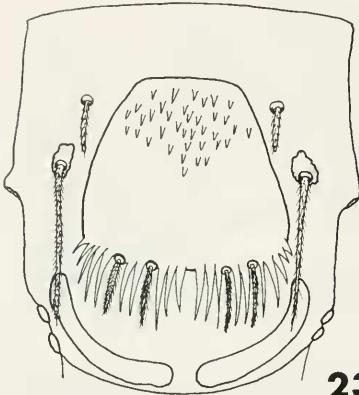
Die Larven einiger Arten dieser Gruppe waren bisher noch nicht bekannt. Ihre Beschreibung wird hier gegeben.



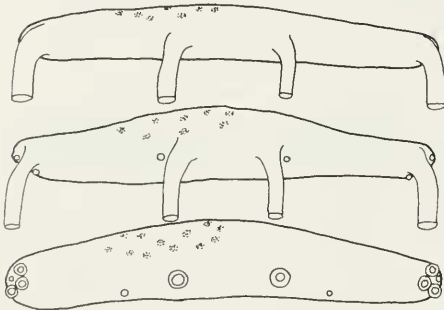
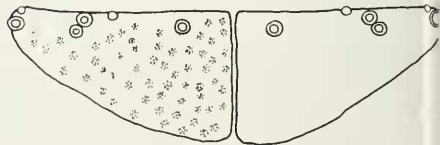
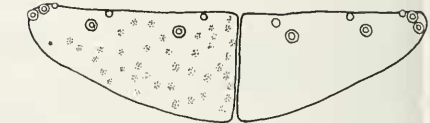
20



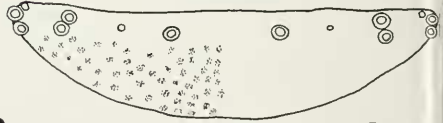
19



23



22



21

Abb. 19–20: *Berdeniella globulifera* VAILLANT, Larve: 19 rechte Hälfte der Thoraxtergite I und II, 20 linke Hälfte des Abdomensegmentes IV.

Abb. 21–23: *Berdeniella alpina* WAGNER, Larve: 21 Tergite der Thoraxsegmente I und II, 22 Tergite des Abdominalsegmentes IV, 23 Siphonalsegment, ventral.

Berdeniella globulifera VAILLANT

Material: Larve gesammelt aus Moosen des Annaberger Baches im Februar 1978. Aus ihr konnte ich eine männliche Imago ziehen, die Ende Februar im Labor schlüpfte.

Beschreibung (Abb. 19, 20): Kopf so breit wie lang, Hypostom vom normalen *Berdeniella*-Typ.

Thorax: Auf den Tergiten des 1. Segments sind alle Borsten als Deckborsten ausgebildet, 1, 3 und 5 etwa halb so lang wie die anderen. Mesotergit von Thoraxsegment 2 mit zwei Paar Nebenborsten. Alle Hauptborsten sind Deckborsten, Nr. 3 ist etwa $\frac{1}{4}$ so lang wie die anderen. Borste Nr. 11 auf Metatergit 2 ist ein Börstchen und Nr. 14 ist als kurze Deckborste ausgebildet. Alle Tergite des Thorax sind reichlich mit Chitinwarzen besetzt, ganz im Gegensatz zu den nackten Abdominaltergiten.

Abdomen: Pro- und Mesotergite mit zwei Paar Nebenborsten. Hauptborsten 2, 3, 4, 8 und 11 sind Börstchen, die anderen Deckborsten. Siphonalplatte mit zwei Paar Nebenborsten. Basaler Teil der Präanalplatte mit zahlreichen Dornen besetzt, distal mit 4 kurzen und behaarten Hauptborsten. Metatergalindex 1.65. Sternalindex 1.32.

Berdeniella alpina WAGNER

Material: Zahlreiche Larven aus Moosen des Schreierbaches (Locus typicus) bei Lunz am See, Niederösterreich.

Beschreibung: (Abb. 21–23): Kopf etwas länger als breit, Hypostom vom normalen *Berdeniella*-Typ.

Thorax: Die Hauptborsten 1, 3, 5, 15 und 18 des thorakalen Mesotergites 1 sind Börstchen, der Rest Deckborsten. Die Tergite der Segmente 2 und 3 mit 2 Paar Nebenborsten, Hauptborsten 1, 2, 3, 11 und 14 als Börstchen, alle anderen als Deckborsten ausgebildet.

Abdomen: Die Pro- und Mesotergite mit je 2 Paar Nebenborsten. Hauptborsten 2, 3, 4, 8 und 11 sind Börstchen, der Rest Deckborsten. Siphonalplatte basal mit einigen Warzen, 2 Paar Nebenborsten tragend. Lateroanale Platte zweigeteilt, die vordere der beiden Borsten nicht auf Platte stehend. Präanale Platte basal bedornt, ohne membranöses Fenster. Ihre 4 Hauptborsten in der Mitte durch 6 und auf jeder Seite durch 2 Nebenborsten getrennt. Metatergalindex 4.3. Sternalindex 1.35.

Das Verbreitungsbild der Arten der *B. magniseta*-Gruppe zeigt Abb. 24. Die Form der Styli und der Cercopoden läßt *B. magniseta*, *B. alpina*, *B. stavniensis*, *B. globulifera*, *B. matthesi* und *B. nivalis* als eine morphologisch geschlossene Gruppe erscheinen. Möglicherweise gehören auch noch *B. thermalis* VAILLANT und *B. bucegica* VAILLANT in ihre Verwandtschaft (mir lag kein Material dieser Arten vor). Ob es sich aber stammesgeschichtlich bei diesen Arten um eine monophyletische Gruppe handelt, muß im Moment noch offenbleiben, da ausreichende Merkmale für ein solches Urteil fehlen.

Die *Berdeniella unispinosa*-Gruppe

Nach der Form der Genitalien und den Originalabbildungen könnten einige Arten in die Verwandtschaft von *Berdeniella unispinosa* einbezogen werden: *Berdeniella vailanti* (KREK), *B. vanosica* VAILLANT, *B. boreonica* VAILLANT, *B. glacialis* (VAILLANT) und *B. elkeae* WAGNER. Da dem Autor nur Material von *B. unispinosa* und *B. elkeae* vorlag, war es nicht möglich, näheres über Verwandtschaftsbeziehungen herauszuarbeiten. Le-



Abb. 24: Verbreitungsgebiet der *B. magniseta*-Gruppe: *B. magniseta* ● *B. alpina* ◆
B. globulifera ■ *B. matthesi* ▲ *B. nivalis* ▼ .



Abb. 25: Verbreitungsgebiet von *B. unispinosa*.

diglich konnte das bekannte Verbreitungsgebiet von *B. unispinosa* durch neues Material erweitert werden (Abb. 25).

Material: *B. unispinosa* (TONNOIR): 2 ♂, CSSR, Hohe Tatra, Nova Lesna, 750 m, 19. 7. 1979 leg. BELLSTEDT; zahlreiche Material von verschiedenen Bächen des Thüringer Waldes leg. JOOST und BELLSTEDT; 13 ♂, Olymp, Griechenland 30. 7. 1977 leg. SIEBERT; zahlreiche Material aus Bächen von Harz, Eifel, Taunus, Westerwald, Rothaargebirge, Vogelsberg, Rhön, Spessart, Schwarzwald und Vogesen leg. ipse.

Die *Berdeniella*-Arten der iberischen Halbinsel

Über einige *Berdeniella*-Arten, die die iberische Halbinsel bewohnen, die aber keine Endemiten dieses Gebietes sind, wurde schon in den vorangehenden Kapiteln berichtet. Am unübersichtlichsten bietet sich aber die Lage bei den Endemiten der iberischen Halbinsel dar.

1. *Berdeniella incisa* (SARA) ist nach einem schlechten Präparat dürftig beschrieben, locus typicus: Sierra de Montseny, Catalonien. Ihre Larve ist nicht bekannt; dem Autor lag kein Originalmaterial vor.

2. *Berdeniella cambuerina* (VAILLANT) ist in den Pyrenäen und im Kantabrischen Gebirge verbreitet. Ihre Larve ist unbekannt. Die schlanken Styli, die lange Phallusscheide und das kurze Tegmen unterscheiden diese Art eindeutig von den anderen. Material: 12 ♂, Valle de Ordesa (Provinz Huesca) 25. 6. 1975, leg. P. HAVELKA.

3. *Berdeniella huescana* (VAILLANT) wurde nach Exemplaren von den Ebroquellen (locus typicus) und einigen Orten in den Provinzen Huesca und Oviedo beschrieben. Nach der Originalbeschreibung von VAILLANT (1958, p. 102) besitzen ihre Männchen ein Retinaculum und zwei (!) Dorne. Der gleiche Autor gibt später an, die Art sei synonym mit *B. manicata* (TONNOIR) (VAILLANT 1976, p. 190), die aber konstant nur einen (!) Dorn neben dem Retinaculum besitzt. Wie schon bei *B. manicata* beschrieben, ist es möglich, daß *B. huescana* eine species bona ist, die unter Umständen *B. manicata* auf der iberischen Halbinsel vertritt. Dies wäre aber nur mit Hilfe des (im Moment unzugänglichen) Originalmaterials zu klären.

4. *Berdeniella gredosica* (VAILLANT) ist nur nach Larven von den Ebroquellen, der Sierra de Gredos und von Picos de Europa beschrieben.

5. *Berdeniella bertrandi* VAILLANT ist von den Ebroquellen und aus den Pyrenäen bekannt.

6. *Berdeniella ordosica* WAGNER wurde vom Valle d'Ordesa nach aus Larven gezogenen Individuen beschrieben.

7. *Berdeniella nevadensis* VAILLANT wurde nach einigen Intersexen (parasitierte ♂) aus der Sierra Nevada beschrieben. Inzwischen liegt auch weiteres Material vor, mit dessen Hilfe die Art endgültig zu kennzeichnen ist.

Material: 6 Larven (4. Stadium), und 8 ♂, Sierra Nevada bei Sol y Nieve, 2000 m, 28. 6. 1978, leg. E. und R. WAGNER.

Beschreibung der Larve: Kopfkapsel und Hypostom ähnlich wie bei anderen *Berdeniella*-Arten.

Thorax: Auf dem ersten Segment sind alle Borsten Deckborsten. Nr. 1, 3, 5 und 11 etwa halb so lang wie die anderen. Thoraxsegmente II und III mit je 2 Paar Nebenborsten. Von den Hauptborsten sind 2, 3, 15 und 18 Börstchen, die anderen sind Deckborsten.

Die Thoraxtergite mit wenigen Chitinwarzen, die abdominalen Tergite ohne Warzen (Abb. 26, 27).

Abdomen: Jedes Pro- und Mesotergit mit zwei Paar Nebenborsten. Von den Hauptborsten sind 3, 4, 8 und 11 Börstchen, Nr. 2 sind kleine Deckborsten. Sternalindex 1,00. Metatergalindex 1,85. Siphonalplatte mit 2 Paar Nebenborsten, Lateroanalplatten breit, ungeteilt.

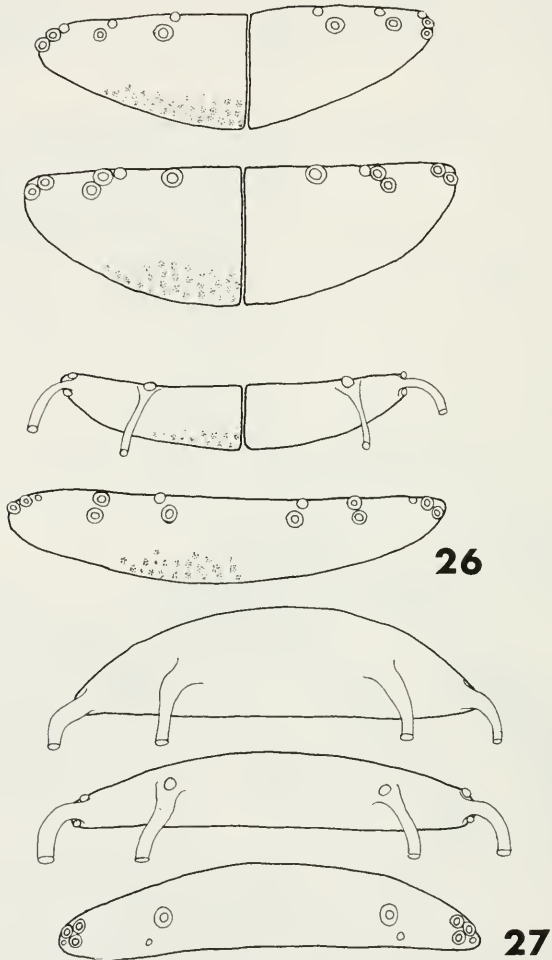
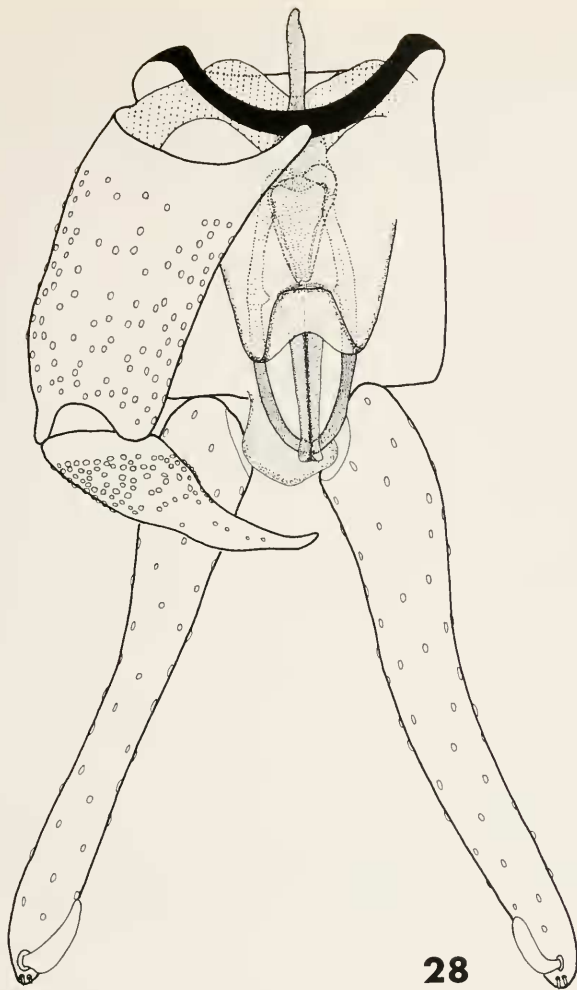


Abb. 26–28: *Berdeniella nevadensis* VAILLANT, 26–27 Larve, 26 Tergite der Thoraxsegmente I und II, 27 Tergite des Abdomensegmentes IV, 28 Imago, Genitalien ventral.



Imago: Das Männchen entspricht sehr genau der Beschreibung von VAILLANT (1976, p. 206). Nur die Genitalien sollen deshalb hier abgebildet und beschrieben werden. Sternalbrücke von gleichmäßiger Dicke, Basistyli etwa 2mal so lang wie breit. Dististyli basal leicht verdickt, in einer leicht gebogenen Spitze endend. Phalloscheide lang mit einer kleinen medianen Einbuchtung. Tegmen distal abgerundet. 9. Tergum kurz rechteckig, Cercopoden sehr lang und wenig gebogen, an der Spitze mit einem Retinaculum und zwei Dornen (Abb. 28).

Aus verschiedenen Gegenden Spaniens liegt mir Material vor, das aber nicht eindeutig zu bestimmen ist. Die Larven von unterschiedlichen Sammelorten gleichen sich sehr und sind im Moment noch nicht sauber zu trennen. Ähnlich ist es mit einer Reihe von Adulten. Die Männchen von *B. ordesica*, *B. bertrandi*, *B. nevadensis* und aus der Sierra de Guadarrama (möglicherweise *B. gredosica*) ähneln sich in vielen Merkmalen, lassen sich aber an Hand von Proportionen der Genitalien, der Flügel und der Augen auseinander-

halten. Ob es sich dabei aber um Arten handelt, oder nur um Unterarten oder geographische Varietäten, müssen weitere Aufsammlungen und vor allem Aufzuchten zeigen. Einige Synonymien sind ebenfalls noch zu erwarten, denn für die nahe verwandten Arten *B. huescana*, *B. bertrandi* und *B. gredosica* ist der locus typicus die Ebroquelle. *Berdeniella*-Arten findet man zwar oft zu dritt oder zu viert an dem selben Ort, sie gehören aber dann fast immer unterschiedlichen Artengruppen an.

Diskussion

Die Psychodidengattung *Berdeniella* VAILLANT 1976 stellt eine morphologische und ökologische Einheit innerhalb der palaearktischen Psychodiden dar. Ihr Verbreitungsgebiet umfaßt nach den heutigen Kenntnissen die gebirgigen Regionen des westpalaearktischen Gebietes vom Kaukasus im Osten bis zu den spanischen Gebirgen im Westen und vom Atlas im Süden bis zu den deutschen Mittelgebirgen im Norden; eine einzige Art hat Skandinavien besiedelt. Auf den Britischen Inseln fehlt die Gattung ganz.

In den Gebirgen werden fast alle Höhenlagen besiedelt, sie leben aber nur ausnahmsweise weit oberhalb der Baumgrenze, so daß man eine Bindung der *Berdeniella*-Arten an die Silvae- und Taiga-Biome der gemäßigten Zone der Westpalaearktis annehmen kann.

Die Besiedlung des mitteleuropäischen und des alpinen Raumes erfolgte wahrscheinlich vom Osten (*B. freyi*-Gruppe) und Südosten (*B. manicata*-, *B. hovassei*- und andere Artengruppen), wie an verschiedenen Arten deutlich gezeigt werden konnte. Die Apenninhalbinsel enthält ebenfalls einige Elemente dieser Gruppen, die sich über die Südwestalpen nach Italien verbreitet haben (z. B. *B. unispinosa*, *B. zwicki*). Neben diesen lebt dort aber auch *B. dispar*, die möglicherweise mit der spanischen Art *B. jaramensis* und *B. lucasii* aus Nord-Afrika ein tyrrhenisches Element ist.

Die meisten Arten der iberischen Halbinsel zeigen als Larve und als Imago kaum Unterschiede zu *B. manicata* und *B. insularis* aus Mittel- und Südosteuropa. Möglicherweise handelt es sich bei ihnen um mediterrane Elemente, von denen alleine *B. manicata*, vom Balkan kommend, ganz Mitteleuropa (exklusive Massiv Central) besiedelt hat. Die westlichen Arten der iberischen Halbinsel konnten nach Norden nur bis zu den Pyrenäen vordringen.

Zusammenfassung

Die Psychodidengattung *Berdeniella* VAILLANT 1976 wird morphologisch und ökologisch charakterisiert. Aufbau und Funktionsweise der Genitalien, speziell des Aedoeagus, werden dargestellt. Ökologie und Phänologie einzelner Arten werden diskutiert. Im systematischen Teil werden *Berdeniella jaramensis* n. sp., *B. salamannai* n. sp., *B. sieveci* n. sp., *B. zwicki* n. sp., *B. alemannica* n. sp. sowie die Larven von *B. globulifera* VAILLANT und *B. alpina* WAGNER beschrieben. *B. caprai* SALAMANNA & SARÀ 1980 ist syn. nov. von *B. matthesi* (JUNG) 1954. Auf die Verbreitungsbilder einiger Arten und Artengruppen wird eingegangen und die wahrscheinliche Besiedlungsrichtung wird diskutiert. Die Situation der Gattung auf der iberischen Halbinsel ist sehr verworren, da eine Reihe von Arten beschrieben wurde, die als Larven und Imagines noch nicht eindeutig zu trennen sind. Von keiner Art liegen Typusexemplare vor. Einzig *B. nevadensis* VAILLANT, von der gezüchtetes Material vom Locus typicus vorhanden ist, wird als Larve und Imago beschrieben.

Literaturverzeichnis

- JUNG, H. F. (1958): *Psychodidae*. In LINDNER: Die Fliegen der palaearktischen Region, 9a: 1–10. E. Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart.
- JUST, J. P. (1973): Die Anatomie der Postabdomina von *Phlebotomus garnhami* HEISCH, GUIGGSBERG und TEESDALE, *Pericoma palustris* MEIGEN und *Liriope lacustris* MEIGEN (Diptera, Nematocera). – Zool. Jb. Anat., 91: 305–388.
- VAILLANT, F. (1958): Quelques espèces de *Pericoma* du groupe *unispinosa* TONNOIR. – Rev. franc. Ent., 25: 99–110.
- — (1976): *Psychodidae, Psychodinae*. In LINDNER: Die Fliegen der palaearktischen Region, 9d (Lieferungen 310, 313).
- WAGNER, R. (1981): New Synonymies within *Berdeniella* (Diptera, Psychodidae). – Aquatic Insects, 2: 146.

P.S.: Während der Drucklegung dieser Arbeit ist noch weiteres Material von *Berdeniella jaramensis* n. sp. aufgetaucht: 3 ♂: Spain: Sierra de Guadarrama 6, –8000 ft, Aug. 1927 leg. B. UVAROV (Brit. Mus. 1928–95). Diese Tiere erhalten den Status von Paratypen und werden am Britischen Museum (Nat. Hist.) hinterlegt. Das Typenmaterial der oben neu beschriebenen Arten befindet sich in meiner Sammlung an der Limnologischen Flußstation Schlitz.

Im Januar 1983

Anschrift des Verfassers:

Dr. Rüdiger WAGNER, Limnologische Flußstation des MPI für Limnologie
Postfach 260, D-6407 Schlitz.

